

# PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 2004-011523

(43)Date of publication of application : 15.01.2004

(51)Int.Cl.

F01L 1/34

(21)Application number : 2002-165899

(71)Applicant : YAMAHA MOTOR CO LTD

(22)Date of filing : 06.06.2002

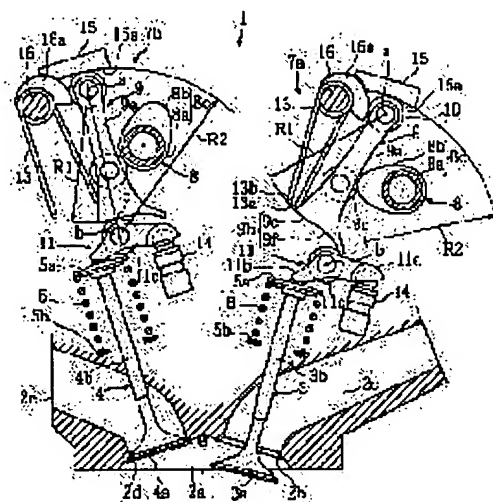
(72)Inventor : KAGEYAMA HIDETOSHI

## (54) VALVE SYSTEM OF ENGINE

### (57)Abstract:

**PROBLEM TO BE SOLVED:** To provide a valve system of an engine for adequately opening/closing a valve without any special correction mechanism.

**SOLUTION:** In a valve system 7 of an engine to drive a valve to open/close a valve opening 2b of a combustion chamber 2a via a rocker arm disposed in an oscillating manner by a cam shaft 8 rotatably fixed orthogonal to a shaft, an oscillating member 9 to be oscillated by the cam shaft 8 is disposed, an oscillating cam face 9b in rolling contact with a rocker roller disposed on the rocker arm is formed on one end part of the oscillating member 9, an oscillating member inclining means to move the other end part of the oscillating member 9 in an oscillating manner around the axis of oscillation and along an arc with an axis b of the rocker roller as a center is provided, and a base circle part 9e of the oscillation cam face 9b forms an arc with the axis (a) of oscillation of the oscillating member.



## LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

27.04.2005

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's

decision of rejection]

[Date of extinction of right]

Copyright (C); 1998,2003 Japan Patent Office

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 公開特許公報(A)

(11) 特許出願公開番号

特開2004-11523

(P2004-11523A)

(43) 公開日 平成16年1月15日(2004.1.15)

(51) Int. Cl.<sup>7</sup>

F 0 1 L 1/34

F 1

F 0 1 L 1/34

G

テーマコード (参考)

3 G 0 1 8

審査請求 未請求 請求項の数 2 O L (全 7 頁)

(21) 出願番号 特願2002-165899 (P2002-165899)  
(22) 出願日 平成14年6月6日 (2002.6.6)

(71) 出願人 000010076  
ヤマハ発動機株式会社  
静岡県磐田市新貝2500番地  
(74) 代理人 100087619  
弁理士 下市 努  
(72) 発明者 影山 秀年  
静岡県磐田市新貝2500番地 ヤマハ発  
動機株式会社内  
Fターム(参考) 3G018 AA06 AB04 AB17 BA10 BA11  
BA27 BA32 CA11 DA08 DA19  
DA70 DA83 EA11 FA01 FA06  
FA08 GA02

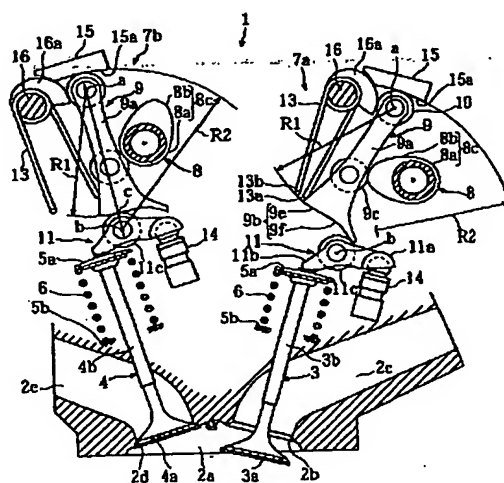
(54) 【発明の名称】 エンジンの動弁装置

(57) 【要約】

【課題】 特別な補正機構を必要とすることなくバルブ開閉動作を適正に行なうことのできるエンジンの動弁装置を提供する。

【解決手段】 回転自在にかつ軸直角方向に固定して配置されたカム軸8により揺動自在に配置されたロッカアームを介して燃焼室2aのバルブ開口2bを開閉するバルブを開閉駆動するようにしたエンジンの動弁装置7において、上記カム軸8により揺動駆動される揺動部材9を配設し、該揺動部材9の一端部に上記ロッカアームに配設されたロッカローラと転接する揺動カム面9bを形成し、上記揺動部材9の他端部を揺動軸回りに揺動可能にかつ上記ロッカローラの軸線bを中心とする円弧に沿って移動させる揺動部材傾斜手段を設け、上記揺動カム面9bのベース円部9eを上記揺動部材の揺動軸aを中心とする円弧をなすように形成した。

【選択図】 図1



(2)

## 【特許請求の範囲】

## 【請求項1】

回転自在にかつ軸直角方向に固定して配置されたカム軸により揺動自在に配置されたロッカアームを介して燃焼室のバルブ開口を開閉するバルブを開閉駆動するようにしたエンジンの動弁装置において、上記カム軸により揺動駆動される揺動部材を配設し、該揺動部材の一端部に上記ロッカアームに配設されたロッカローラと転接する揺動カム面を形成し、上記揺動部材の他端部を揺動軸回りに揺動可能にかつ上記ロッカローラの軸線を中心とする円弧に沿って移動させる揺動部材傾斜手段を設け、上記揺動カム面のベース円部を上記揺動部材の揺動軸を中心とする円弧をなすように形成したことを特徴とするエンジンの動弁装置。

## 【請求項2】

請求項1において、上記揺動部材傾斜手段は、上記揺動部材の他端部にガイドローラをカム軸と平行な軸線回りに回転可能に設け、該ガイドローラを上記ロッカローラの軸線を中心とする円弧に沿って移動するように案内するガイド部材を設け、上記ガイドローラを揺動カム軸により移動させるよう構成されていることを特徴とするエンジンの動弁装置。

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

## 【発明の属する技術分野】

本発明は、バルブの開期間及びリフト量を連続的に制御可能としたエンジンの動弁装置に関する。

## 【0002】

## 【従来の技術】

バルブの開期間及びリフト量を連続的に制御可能としたエンジンの動弁装置が実用化されている。この種の動弁装置として、従来例えば特開平7-63023号公報に記載されているものがある。これはカム軸によりロッカアームを介して吸気バルブ、排気バルブを開閉駆動するように構成する場合に、上記カム軸と平行な揺動軸回りに揺動可能に支持され該カム軸で揺動駆動される揺動部材を設け、該揺動部材の一端に上記ロッカアームを押圧駆動する揺動カム面を形成し、上記揺動部材の他端部を移動させる別のカム軸を配設した構成となっており、上記揺動部材の揺動中心を移動させることによりバルブの開期間及びリフト量を連続的に変化させることができる。

## 【0003】

## 【発明が解決しようとする課題】

ところで上述の揺動部材の揺動中心を移動させることによりバルブの開期間やリフト量を連続可変制御する構造の場合、上記揺動中心の移動軌跡をどのように設定するかが重要である。例えば上記移動軌跡が適正でないとバルブ閉止時にバルブが完全に閉じなくなり、この問題を回避するために例えばロッカアームに何らかの補正機構、例えばラッシュアジャスターのリークダウン量を大きくする機構を追加する必要が生じる。しかし上記従来公報にはこのような観点に立った場合の揺動中心の移動軌跡に関する教示は存在しない。

## 【0004】

本発明は、上記従来の状況に鑑みてなされたものであり、特別な補正機構を必要とすることなくバルブ開閉動作を適正に行なうことのできるエンジンの動弁装置を提供することを課題としている。

## 【0005】

## 【課題を解決するための手段】

請求項1の発明は、回転自在にかつ軸直角方向に固定して配置されたカム軸により揺動自在に配置されたロッカアームを介して燃焼室のバルブ開口を開閉するバルブを開閉駆動するようにしたエンジンの動弁装置において、上記カム軸により揺動駆動される揺動部材を配設し、該揺動部材の一端部に上記ロッカアームに配設されたロッカローラと転接する揺動カム面を形成し、上記揺動部材の他端部を揺動軸回りに揺動可能にかつ上記ロッカローラの軸線を中心とする円弧に沿って移動させる揺動部材傾斜手段を設け、上記揺動カム面

(3)

のベース円部を上記揺動部材の揺動軸を中心とする円弧をなすように形成したことを特徴としている。

## 【0006】

請求項2の発明は、請求項1において、上記揺動部材傾斜手段は、上記揺動部材の他端部にガイドローラをカム軸と平行な軸線回りに回転可能に設け、該ガイドローラを上記ロッカローラの軸線を中心とする円弧に沿って移動するように案内するガイド部材を設け、上記ガイドローラを揺動カム軸により移動させるよう構成されていることを特徴としている。

## 【0007】

## 【発明の作用効果】

請求項1の発明によれば、上記カム軸により揺動部材揺動させると、該揺動部材の揺動カム面がロッカローラを介してロッカアームを揺動させ、これによりバルブがバルブ開口を開閉する。この場合に、揺動部材傾斜手段により、揺動部材のバルブ閉止状態での傾斜角度が変化し、これによりロッカアームのロッカローラと揺動カム面との接点が移動し、バルブの開度及びリフト量を連続的に変化させることができる。

## 【0008】

上記揺動部材を傾斜させるに当たり、揺動部材の他端部がロッカローラを中心とする円弧上を移動するように構成し、かつ揺動カム面のベース円部を揺動部材の揺動軸を中心とする円弧をなすように構成したので、バルブ閉止状態において揺動部材を揺動させた際にバルブが開いてしまうといった問題を回避できる。

## 【0009】

請求項2の発明では、揺動部材の他端部にガイドローラを設け、該ガイドローラを揺動カム軸で移動させるとともに、ガイド部材によりガイドローラをロッカローラの回転軸を中心とする円弧に沿って移動させるように形成し、また揺動カム面のベース円部を上記ガイドローラの回転中心を中心とする円弧に一致させたので、バルブ閉止状態において揺動部材を揺動させた際にバルブが開いてしまうといった問題を回避できるという請求項1における作用効果を実現できる具体的構成を提供できる。

## 【0010】

## 【発明の実施の形態】

以下、本発明の実施の形態を添付図面に基づいて説明する。

図1～図4は本発明の一実施形態を説明するための図であり、図1は本実施形態によるエンジンの動弁装置を模式的に示す断面側面図、図2、図3はその動作を説明するための模式図、図4はカム角ーリフト特性図である。

## 【0011】

図1において、1は燃焼室に開口するバルブ開口を開閉する弁装置であり、以下の構造を有している。シリンダヘッド2にはエンジンの燃焼室の天壁側部分を構成するように燃焼凹部2aが凹設され、該燃焼凹部2aには左右の吸気バルブ開口2b、及び排気バルブ開口2dが形成されており、該吸気バルブ開口2b、排気バルブ開口2dは吸気ポート2c、排気ポート2eによりエンジン壁の外部接続開口に導出されている。そして上記吸気バルブ開口2bは吸気バルブ3のバルブヘッド3aにより開閉され、また排気バルブ開口2dは排気バルブ4のバルブヘッド4aにより開閉されるようになっている。吸気バルブ3、排気バルブ4は、これのバルブ軸3b、4bの上端部に装着されたリテーナ5aとシリンダヘッド2の座面に載置されたばね座5bとの間に介在された弁ばね6により閉方向に常時付勢されている。

## 【0012】

上記吸気バルブ3、排気バルブ4の上方には吸気側動弁装置7a、排気側動弁装置7bが配置されている。以下吸気側動弁装置7aについて詳述するが、排気側動弁装置7bも同様の構造となっている。

## 【0013】

上記吸気側動弁装置7aは、揺動部材9を揺動軸a回りに揺動可能に、かつ該揺動軸aが

(4)

移動可能となるように配置し、該揺動部材9をカム軸8により揺動させ、該揺動部材9の揺動によりロッカアーム11を揺動させ、該ロッカアーム11の揺動により吸気バルブ3を軸方向に進退させ、もって上記吸気バルブ開口2bを開閉するように構成されている。

【0014】

上記カム軸8はクランク軸（図示せず）と平行に配置され、シリンダヘッド2に形成されたカムジャーナル受部及び該ジャーナル受部の上合面に装着されたカムキャップにより回転自在に、かつ軸直角方向に移動不能に支持されている。そして上記吸気カム軸8には、一定の外径を有するベース円部8aと、所定のカムプロファイルを有するリフト部8bとからなるカムノーズ8cが形成されている。

【0015】

上記ロッカアーム11の基部11aはバルブ軸3bと平行に配置されたラッシュアジャスタ14の上端部により揺動自在に、かつ該ラッシュアジャスタ14の軸方向に弾性を持つように支持されており、その先端部11bの下面には吸気バルブ3の上端を押圧するバルブ押圧面が形成されている。またロッカアーム11の長さ方向略中心部にはロッカローラ11cがカム軸8と平行の軸回りに回転自在に装着されている。

【0016】

上記揺動部材9は、帯板状の揺動アーム部9aの上端にガイドローラ10を上記カム軸8と平行の軸線a回りに回転自在に配置し、該揺動アーム部9aの下端に揺動カム面9bを形成し、該揺動アーム部9aの上記ガイドローラ10と揺動カム面9bとの間の部分に揺動ローラ9cを上記ガイドローラ10と平行の軸回りに回転自在に配置したものである。

【0017】

上記揺動カム面9bは、ベース円部9eとリフト部9fとを連続面をなす波形状をなすように形成したものである。上記揺動部材9はリフト部9fが上記カム軸8側、換言すればロッカアーム11のカム軸側寄りに、上記ベース円部9eが気筒中心側、換言すれば吸気バルブ3側寄りに位置するように配設されている。上記ベース円部9eはガイドローラ10の軸線aを中心とする半径R1の円弧状をなしており、そのためベース円部9eがロッカアーム11を押圧している期間においては揺動部材9の揺動角度が増加しても吸気バルブ3は全閉位置にありリフトされない。一方、上記リフト部9fは、吸気カム軸8のリフト部8bの頂部に近い部分が揺動ローラ9cを押圧するほど、つまり揺動部材9の揺動角度が大きくなるほど吸気バルブ3を大きくリフトさせる。

【0018】

また上記揺動アーム部9aの上側には上記ガイドローラ10を転接させてこれの移動を所定方向に案内するガイド部材15が配設されている。このガイド部材15のガイド面15aは、上記吸気バルブ3が閉止状態にある場合において、上記ロッカローラ11cの軸線bを中心とする半径R2の円弧に一致するように形成されている。

【0019】

また上記揺動部材9を挟んでカム軸8の反対側上端部に揺動カム軸16が上記ガイド面15aとで上記ガイドローラ10の位置を規制するように配設されている。上記揺動カム軸16には揺動カム面16aが形成されており、該揺動カム面16aは、この揺動カム軸16を図示反時計回りに回転させるほど上記ガイドローラ10をカム軸8側に揺動させる。

【0020】

また上記揺動カム軸16の外端部には、エンジンの運転状態に応じて該揺動カム軸16の角度位置を制御する駆動モータが接続されている。例えば、アクセルペダルの踏み込み量が大いほど上記揺動部材9をガイドローラ10がカム軸8側に移動するように揺動させる。

【0021】

このようにして、揺動カム軸16の角度位置を調整することにより、揺動部材9の上記ロッカローラ11cの軸線を中心とする半径R2の円弧（ガイド面）15aに沿って移動させ、もって揺動カム面9bのロッカローラ11cとの接点cの位置を可変制御する揺動部材傾斜手段が構成されている。

(5)

## 【0022】

また上記揺動カム軸16にはコイルスプリングからなるバランスばね13が装着されている。このバランスばね13の一端13aは上記揺動アーム部9aの下端に係止し、他端13bはシリンダヘッド2に係止されている。このバランスばね13は揺動部材9をこれの揺動ローラ9cがカム軸8のカムノーズ8cに当接するように付勢している。

## 【0023】

次に本実施形態装置の動作及び作用効果について説明する。

低負荷の運転域、例えばエンジン回転数がアイドル回転数でスロットルペダルの踏み込み量がゼロ付近であり、アイドルスピードコントロールバルブが徐開、徐閉を繰り返すアイドル運転領域では、図2(a)に示すように、揺動カム軸16は時計回りのストップ位置に回転しており、そのため揺動カム16aのベース円部がガイドローラ10に当接し、カム軸8のベース円部8aが揺動ローラ9cに接している状態で、その揺動カム面9bのベース円部9eの最もリフト部9fから離れた部分がロッカローラ11cに転接している。即ち、ロッカローラ11cと揺動カム面9bとの接点cはリフト部9fから最も離れた位置にある。

## 【0024】

従ってカム軸8の回転により揺動部材9の揺動角度が増加しても揺動カム面9bのベース円部9eがロッカローラ11cに転接する範囲が大きく(図2(b)参照)、その結果バルブの開角度及びリフト量h1も僅かであり、そのリフトカーブは図4の曲線C1となる。

## 【0025】

一方、高負荷の運転域、例えばスロットルペダルの踏み込み量が最大の運転領域では、図3(a)に示すように、揺動カム軸16は最大リフト点付近に回転しており、そのため揺動カム16aの最大リフト部がガイドローラ10に当接し、カム軸8のベース円部8aが揺動ローラ9cに接している状態で、その揺動カム面9bのベース円部9eのリフト部9fに近い部分がロッカローラ11cに転接している。即ちロッカローラ11cの揺動カム面9bとの接点cはリフト部9fに近い位置にある。

## 【0026】

従ってカム軸8の回転により揺動部材9の揺動角度が増加すると揺動カム面9bのリフト部9fが直ちにロッカローラ11cに転接することとなり、その結果バルブの開角度及びリフト量h2は最大となり、そのリフトカーブは図4の曲線C11となる。上記図2の状態から図3の状態に移行するにつれてリフトカーブは図4の曲線C1からC11まで連続的に変化する。

## 【0027】

このように本実施形態装置では、上記カム軸8の回転に伴って揺動部材9が揺動し、該揺動部材9の揺動に伴ってこれの揺動カム面9bがロッカアーム11を揺動駆動し、該ロッカアーム11が吸気バルブ3を開閉駆動する。

## 【0028】

そして揺動カム軸16を回転させることにより揺動部材9が揺動し、バルブ閉止状態、即ちカム軸8のベース円部8aが揺動ローラ9cに接している状態におけるロッカローラ11cの揺動カム面9bとの接点cが連続的に移動し、これによりバルブの開期間及び最大リフト量を連続的に制御できる。

## 【0029】

また、バルブ閉止状態でカム軸方向に見た時、ガイド部材15のガイド面15aをロッカローラ11cの軸線bを中心とする半径R2の円弧に一致させ、かつ揺動カム面9bのベース円部9eを揺動部材9の軸線aを中心とする半径R1の円弧と一致させたので、揺動部材9の揺動角度を変化させることによりバルブが開いてしまうといった問題を、特別な吸収機構を備えることなく回避できる。

## 【0030】

またロッカローラ11の基端部11aをラッシュアジャスタ14により、揺動可能に支持

(6)

したので、熱膨張や経年変化によるバルブクリアランス変化を自動補正し、低リフト時の吸入空気気筒間ばらつきを最小限に保つ事ができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の一実施形態によるエンジンの動弁装置の断面側面図である。

【図2】上記実施形態装置の動作説明図である。

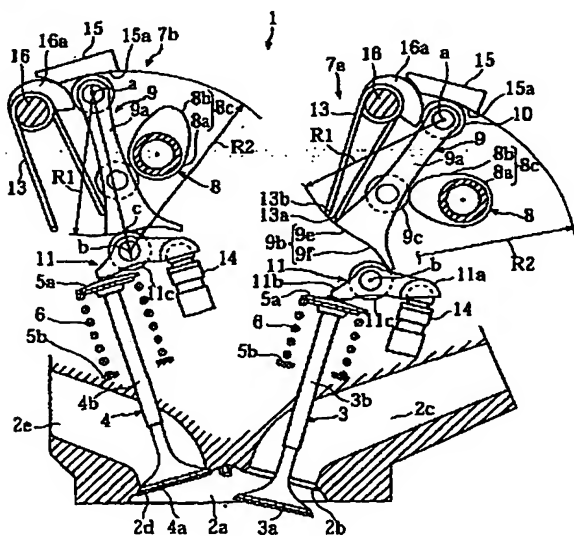
【図3】上記実施形態装置の動作説明図である。

【図4】上記実施形態装置のバルブ開度ーリフト特性図である。

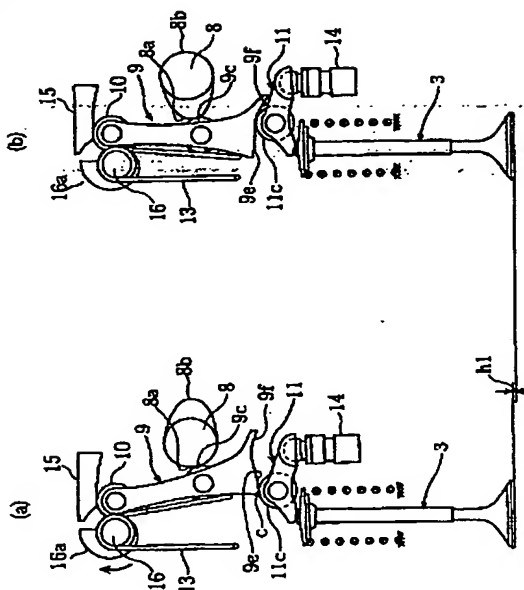
【符号の説明】

- 2 a 燃焼室
- 2 b バルブ開口
- 3 吸気バルブ
- 7 動弁装置
- 8 カム軸
- 9 揺動部材
- 9 b 揺動カム面
- 9 e ベース円部
- 10 ガイドローラ
- 11 ロッカアーム
- 11 c ロックローラ
- 15 ガイド部材
- a 揺動部材の揺動軸
- b ロックローラの軸線

【図1】

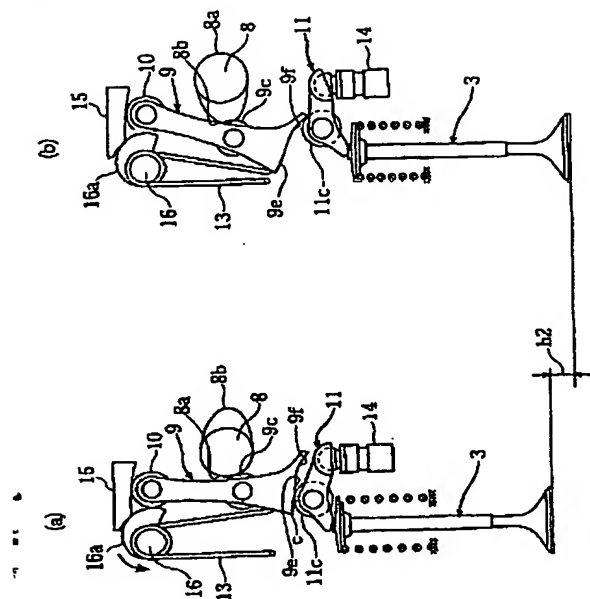


【図2】





【図3】



(7)

【図4】

